

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭60—2238

⑫ Int. CL⁴

A 61 B 6/03

G 09 G 1/00

識別記号

府内整理番号

7033—4C

7923—5C

⑬ 公開 昭和60年(1985)1月8日

発明の数 1

審査請求 有

(全 6 頁)

⑭ CT画像表示装置

武藏野市中町2丁目7番11号横

河メディカルシステム株式会社
内

⑮ 特願 昭58—100498

⑯ 出願人 横河メディカルシステム株式会社
東京都武藏野市中町2丁目7番

昭58(1983)6月6日

11号

⑰ 発明者 大矢剛

⑱ 代理人 弁理士 小沢信助

武藏野市中町2丁目7番11号横

河メディカルシステム株式会社

内

⑲ 発明者 根本佳代子

明細書

1. 発明の名称

CT画像表示装置

2. 特許請求の範囲

CT装置における再構成画像を同心のあるCT検査周辺のみに適宜のコントラストを付して画面に表示するために再構成画像データを定められた薄削除振り分けで厚さデータに変換するCT画像表示装置であって、多数のウィンドウ幅の中の最大幅に足るメモリ容量を有し厚さデータの書き込み及び読み出しが可能な厚さデータテーブルと、該ウィンドウの下限値と入力される再構成画像データとの比較を行ない入力データを前記厚さデータテーブルのアドレスとして用いられるデータ又は厚さデータ下限値又は厚さデータ上限値の1種類のデータに区分して出力するようにした手段と、多数のウィンドウについて厚さデータに固する情報が予め記憶され所蔵のウィンドウを指定すると前記厚さデータテーブルに書き込むためのアドレス及びそのウィンドウの厚さデータを順次に出力するテーブ

ル書換装置と、書きえ可能な厚さデータ分布テーブルを有し前記厚さデータテーブルからの出力厚さデータアドレスでアドレッシングして厚さデータを読み出すことのできる厚さデータ分布テーブルを具備したこととを特徴とするCT画像表示装置。

3. 発明の背景及び説明

[発明の属する分野]

本発明は、例えばCT(Computerized tomography)装置に用いられ、その再構成画像の表示を行なうに際しイメージデータを厚さデータに変換するCT画像表示装置に関するものである。

[従来技術]

従来より、X線などの放射線を用いて被検体の断層像を得るCT装置が知られている。このCT装置は、例えばX線管とX線検出装置とを被検体を挟んで対向させて配置し、被検体を中心X線管と検出装置を一体化的に回転しつつX線管より被検体にX線を噴射させ、各回転角において被検体を通過したX線の強さを検出しこれを投影データとして記憶部に収集し、その後コンピュータの解析に

より被検体断面の各部分の又基底収率を算出し、その収率に応じた薄闊度で断面図を再現するようにしてしたものである。この場合、断面図各部分の組織は又基底収率に応じて3000段階にも及ぶ薄闊度で分析することができるようになっている。

3000段階の薄闊度で表わされるこのCT表示データいわゆるCT値は0を黒レベル、+3000を白レベルとして振り分けているが、最終的にCTなどである表示画面に表示する場合には、第1回に示すようCT3000段階にわたるCT値の中から同心のある任意の特定範囲のCT値(～)を定め、この範囲のCT値を表示装置の表示可能な階調いわゆる薄闊度データ(階調256段階まで区別できるようになっている)に振り分けて画面に表示している。

しかしながら、従来の装置では、薄闊度データ階調に変換するに際してすべての入力データ範囲にわたる変換テーブルを持っていたためメモリー容量が大きくなり、また特定範囲のCT値は第1回に示すようにそのCT値範囲の中心値であるレベル値と、そのCT値範囲の極値をわらウインドウ幅(例

えば100など)によって指定しているが、レベル値、ウインドウ幅を変えるたびにソフトウェアのみによってそれに応じてテーブルを書き換えてるのでテーブルと同容量のバッファメモリを余分に必要とし、更にレベル値変化にリアルタイムで追従させようとするとその書き換え作業がCPUが占有されてしまうという欠点があつた。

更に、ウインドウ幅内での薄闊度分布は通常均一(CT値と薄闊度データとが正比例の関係)である。腹部のような画像では均一なもののが有効であるが、頭部などではウインドウ幅の中心部でコントラストを強調した薄闊度分布の方が有効である。このように対象とする部位によって薄闊度分布が変えられると大変便利である。薄闊度分布を可変としたものも無いではないが、可変とはいっても限られた形の階調分布しか用意されておらず、任意分布は得られずあまり有効でないという問題があつた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、このような欠点と問題点を一

挙に解決することのできるCT画像表示装置を提供することにある。

〔発明の概要〕

このような目的を実現するために、本発明ではテーブルの容量はウインドウ幅にのみ依存するものとし、レベルの変化に對しては別個のレジスタを用いて変換し、階調変化によるテーブルの書き換えはハードウェアにより自動的に行なうようにして、薄闊度データ階調用のテーブルの容量を少なくし、しかもテーブル書き換えに対するCPUの負担を軽減すると共に書き換えの高速化も図り、同時にソフトウェアによりアクセス可能な薄闊度分布テーブルを備え、これにより任意の薄闊度分布を容易に得ることができるようにしたことを特徴とするものである。

〔実施例〕

以下、図面を用いて本発明を詳しく説明する。第2図は本発明に係るデータ変換装置の実施例を示す框構成図である。同図において、10はデータ領域界値比較器(以下単に比較器)といふ、

20は第1の切換器、30は薄闊度データテーブル、40は第2の切換器、50はテーブル書き換え回路、60は薄闊度分布テーブルをそれぞれ示す。比較器10は入力データとウインドウ領域下限値とを比較するものである。この入力データとしてはCT値で表わされたイメージデータであり、このイメージデータは表示しないコンピュータにより再構成された画像のデータである。

ところで、本発明においては、ウインドウ幅として何種類かのある特定の幅(例えば、CT値20, 40, 60, ..., 500, 1000)を用意していく、この中からいざれか一つをコード番号によって指定することができるようになっている。テーブル領域としては最大ウインドウ幅(本実施例では1000)に相当する容量を持っている。

比較器10は、入力データをウインドウ下限値と比較するが、該2図に示すように、入力データが下限値より小さい範囲①にある場合には出力端子D₂より薄闊度データ下限値を出力し、逆に下限値にテーブル領域のCT値値を加えた値よりも大きい範囲

⑤では出力端子 D₂より輝度データ上限値を出力する。また、入力データが丁度テーブル領域の範囲内に該当する場合はウインドウ下限値からの偏差を出力端子 D₁より送出することができるようになっている。

第1の切換器 20は、比較器 10の出力端子 D₁からの出力又はテーブル書換回路 50より送出される書換アドレスのいずれか一方を選択して出力するもので、レバージョン方式で面像表示する場合においてはブランディング期間中以外には比較器 10の出力を選択し、ブランディング期間中にはテーブル書換回路 50のアドレス出力を選択し、それぞれをアドレス信号としてテーブル 30に与え得るようになっている。

輝度データテーブル 30は、ウインドウ内のCT値の増加に伴なって黒色から白色へと最大256階調の輝度データが対応して設定されたもので、切換器 20の出力をアドレスシングルしてその内容を送出することができるようになっている。また、テーブルは内容の書き換えが可能となっており、その書換

データはテーブル書換回路 50により与えられるようになっている。第2の切換器 40は、テーブル 30の出力データ又は比較器 10のD₂出力のいずれか一方を選択して輝度データ出力として送出するもので、比較器 10がD₂出力を送出したときはD₂出力を選択し、D₁出力を選択したときはテーブル 30の出力を選択するようになっている。

テーブル書換回路 50は、レベル値、ウインドウ幅を変更したときテーブル 30の内容を書き換えるための書換アドレスと書換データを送出するものである。第4図はその詳細を示す一実施例構成図で、51はアドレスカウンタ、52はステップロム、53は加算器、54はリッピング、55は切換器である。アドレスカウンタ 51はテーブルアドレスを1アドレスずつ増加して出力するものである。ステップロム 52は、各ウインドウ幅について、その幅に対応する階調データ増加量をそれぞれ16ステップナットのROMに記憶してあるもので、例えばウインドウ幅20の場合階調データと出力されるデータ増加量は第1段のようになっており、ウインドウ幅コード

とアドレスの指定によりデータ増加量を出力することができるよう構成されている。

第 1 図

テーブルアドレス	階調データ	データ増分量
0	0	
1	15	15
2	25	12
3	38	15
4	51	15
5	44	15
6	76	12
7	89	15
8	1	1
17	242	
20	255	15

加算器 53はこのデータ増加量を累積加算するためのもので、リッピング 54を介して出力をフィードバックし、この出力値に新たに与えられる入力データを加算して歩くようにしたものである。切換器

55は通常はリッピング 54の出力を選択していて、加算器 53の累積加算値が256以上になるとそのオーバーフロー信号によって切替され予め設定された輝度上限値を選択するようになっている。切換器 55の出力はテーブル 30IC書換データとして導かれているが、この切換器 55は垂直同期信号によっても制御されブランディング期間中のみ出力データが有効になるよう構成されている。

第2回における輝度階調分布テーブルは、切換器 40からの出力データに対応する輝度階調分布テーブルのデータを輝度出力データとして出力するものであり、ソフトウェアによるアクセスが可能となっていて輝度階調分布テーブルの内容変更も容易に行うことができ任意の階調分布を設定することができるようになっている。

このような構成における動作を次に説明する。通常の輝度データ変換動作時においては次のとおりである。設定されたレベル値及びウインドウ幅からCPUはウインドウ領域下限値を算出し、これを比較器 10IC基準値として与える。比較器 10は原

次に入力される再構成画像データをこの下限値と比較する。第3回に示すように、範囲①の入力データに対しては一律に輝度データ下限値(黒レベル)を、また範囲②の入力データに対しては一律に輝度データ上限値(白レベル)を対応させて、いずれも D_2 出力端より送出する。入力データが範囲③であるときはウィンドウ下限値との差が D_1 出力端より送出され、切換器20を介してテーブル30ICアドレス信号として与えられ、そのアドレスのメモリの内容が読み出され、切換器40を介して輝度データとして出力される。

このテーブル30はウィンドウ幅が変わるたびに書き換える。次に書換時の動作を説明する。この書換動作はブランディング期間中にに行なわれ、かつ1回のブランディング期間内にウィンドウ変更に必要な書換えが並べて終了するようになっている。ウィンドウ幅コード(例えば各ウインドウごとのステップROMの先頭アドレス-1番地のアドレス番号とができる)をステップROM52IC与えて、そとに予め記憶された多数のウィンドウの

中から新たに設定しようとするウィンドウを指定する。例えば、第1表に示すような階調のウィンドウを設定したとする。アドレスカウンタ51によりステップROM52のアドレスを1づつ更新し、読み出されたROM52の内容を加算器53ICにおいて累積計算し、各アドレスごとの累積加算値をテーブル書換データとして切換器55を介してテーブル30に与える。テーブル30では、アドレスカウンタ51で指定されるアドレス(どのウィンドウについても先頭アドレスは同一である)に前記の書換データ(第1表に示された階調データ)が書き込まれる。このようにして最初書き換えてゆき、書換データが輝度データ上限値に達するとき、切換器55は輝度データ上限値を選択出しし、テーブルの残りのアドレスには輝度データ上限値のみが一様に書き込まれ、このようにして第3回の範囲②に示すよう入力データ対輝度データの関係を示す更新テーブルが完成する。

このようにして切換器40より出力される輝度データはあくまでも第3回の④に示すようIC CT値と

直線的な分布関係にある。輝度階調分布テーブル60はこのような切換器40の出力を分布テーブルのアドレスとして受け、そのアドレスの内容を輝度出力データとして送出する。これにより第5回の④に示すようIC CT値と非線形な関係の輝度データを得ることができる。ウィンドウ幅内のCT値と輝度データ階調との関係は分布テーブルによって任意に定められ、その分布テーブルは内容の書き換えが可能となっている。

[発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、テーブルの容量としては従来のようにIC CT値範囲にわたって輝度データを記憶しておくような大容量のものは必要とせず、ウィンドウの最大幅に押えた容量で足り、メモリ容量が小さくて済むと共に容量が少ないので書き換時間の短縮化が図られるほか、テーブルの書き換えはハードウェアにより行なわれるためCPUを占有することができなくCPUの負担を軽減することができる等の効果があり、また同時に、CT値と輝度データの関係を任意の関係に容易に定

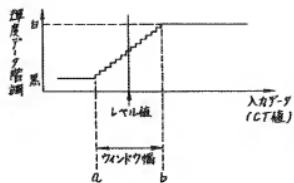
めることができるので、腹部や頭部等の他の部位を所望の輝度分布による画像で表示できるという効果がある。

[四面の簡単な説明]

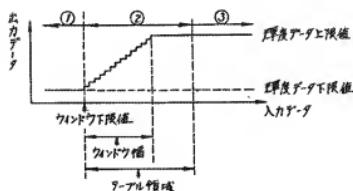
第1図はCT値と輝度データ階調の関係を示す図、第2図は本発明の実施例構成図、第3図は本発明の入出力データの関係を説明するための図、第4図は第3回のテーブル書換回路50の実施例図、第5図は第2図におけるCT値と輝度データ階調の関係を示す図である。

10…データ領域境界比較器、20、40、55…切換器、30…輝度データテーブル、50…テーブル書換回路、51…アドレスカウンタ、52…ステップROM、53…加算器、54…ラッピング、60…輝度階調分布テーブル。

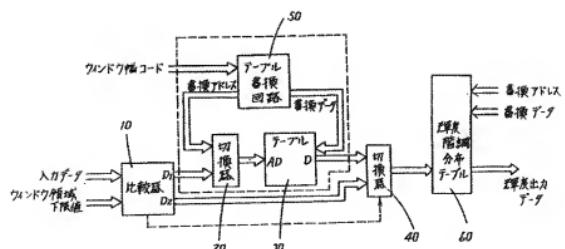
第 1 図



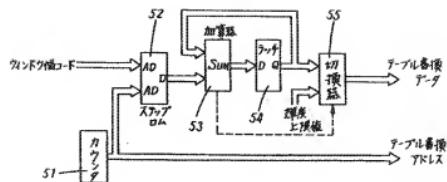
第 3 図



第 2 図



第4図



第5図

